昆虫学报 *Acta Entomologica Sinica*，June 2005，48(3)：391－395 ISSN 0454-6296

中国肩花蝽属雌性交配管的形态研究

（半翅目：异翅亚目：花蝽科）

柯云玲，卜文俊[*]

（南开大学生命科学学院昆虫学研究所，天津 300071）

摘要：半翅目花蝽科（Anthocoridae）昆虫的种类鉴定通常是以雄性外生殖器特征为主，雌虫的种类鉴定一直是研究中的难点。本文研究了中国肩花蝽属 *Tetraphleps* 已知 5 个种雌虫的交配管，包括黑色肩花蝽 *T. aterrimus*（Sahlberg）、斑翅肩花蝽 *T. galchanoides* Ghauri、毛肩花蝽 *T. pilosulus* Bu *et* Zheng、直长肩花蝽 *T. parallelus* Bu *et* Zheng 和玉龙肩花蝽 *T. yulongensis* Bu *et* Zheng。发现交配管的构造在种内变异小、特征稳定，而在种间差别明显，可作为该属雌虫种类鉴定的可靠依据。

关键词：半翅目；花蝽科；肩花蝽属；雌虫；交配管；中国

中图分类号：Q969 **文献标识码：**A **文章编号：**0454-6296(2005)03-0391-05

A morphological study on female copulatory tubes of the genus *Tetraphleps* Fieber (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae) from China

KE Yun-Ling, BU Wen-Jun[*] (Institute of Entomology, College of Life Sciences, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: The identification of flower bugs (Anthocoridae) is mostly based on characteristics of male genitalia, and it is believed that it is difficult to identify species based on females solely. Female copulatory tube of five known species of the genus *Tetraphleps* Fieber from China, including *T. aterrimus* (Sahlberg), *T. galchanoides* Ghauri, *T. pilosulus* Bu *et* Zheng, *T. parallelus* Bu *et* Zheng and *T. yulongensis* Bu *et* Zheng, were studied and compared. The result demonstrates that the structure of female copulatory tube in the same species is steady, whereas they differ distinctly between species. Therefore, copulatory tube can be used as a credible character in identifying species of this genus.

Key words: Hemiptera; Anthocoridae; *Tetraphleps*; female; copulatory tube; China

在依据外部形态特征对半翅目（Hemiptera）花蝽科（Anthocoridae）昆虫进行种类鉴定时，雄虫外生殖器的特征一直以来都被分类学工作者认为是相对可靠和稳定的。然而，对于雌性标本，虽然偶尔可以通过收集雌雄交尾个体得到准确的鉴定，但在大多数情况下依然要靠体形、体色和毛被等特征来鉴定，而雌性的外部形态特征常较一致，属内近缘种间差别较小，不足以作为准确鉴定的依据。本文对中国花蝽科肩花蝽属 *Tetraphleps* 已知 5 个种的雌虫进行了交配管的研究，以期为肩花蝽属乃至花蝽科雌虫的种类鉴定找到相对可靠的特征依据。

花蝽科雌虫的交配管（copulatory tube）是一个次生性构造，存在于花蝽科中的原花蝽族（Anthocorini）、刷花蝽族（Blaptostethini）、小花蝽族（Oriini）和齿股花蝽族（Scolopini）等类群中。该构造位于雌虫第Ⅶ、Ⅷ腹节腹板之间的节间膜上，单独或成对存在（Carayon，1956，1972；Péricart，1972）。目前已知除刷花蝽族的交配管成对存在以外，其他各族均只有一根交配管。

根据交配管构造的不同，可将其分为基段（basal segment）和端段（apical segment）两部分。基段一般为膜质管状，在某些类群中有不同程度的骨化现象 端段是基段末端与之相连的结构，该结构在小花蝽族和刷花蝽族中是一壁较薄的膜质管，而在原花蝽族和齿股花蝽族中则为一个囊泡状构造，因此又将后两个类群交配管的端段特称为精袋（sperm

---

基金项目：国家自然科学基金项目（30270167）；国家基础科学人才培养-特殊学科点人才培养项目（昆虫分类学 2002-2006）

作者简介：柯云玲，女，1977 年 5 月生，内蒙古人，博士生，主要从事昆虫分类学研究，E-mail：kkwwkyl@mail.nankai.edu.cn

[*] 通讯作者 Author for correspondence，E-mail：wenjunbu@nankai.edu.cn

收稿日期 Received：2004-10-15；接受日期 Accepted：2005-04-12

pocket）（图 1）。Carayon（1957）认为，这两个类群的个体在交尾时，精子先通过交配管口被注入基段，之后向精袋移动，因此，精袋可以起到贮存精子的作用。

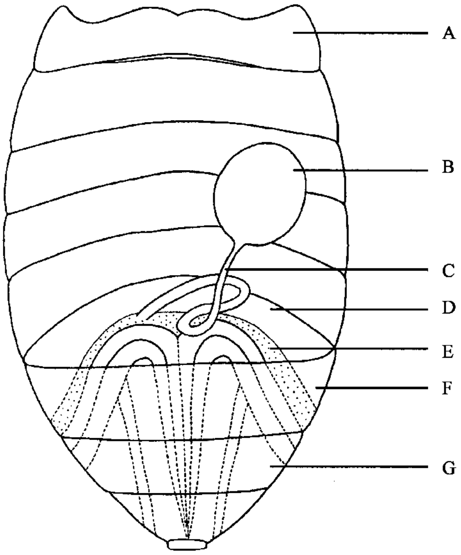

图 1 肩花蝽腹部背面观

Fig. 1 The abdomen of *Tetraphleps* in dorsal view

背板Ⅰ～Ⅵ已去掉，示雌虫交配管的位置及结构。

Tergum Ⅰ－Ⅵ have been removed，demonstrating the position and the structure of female copulatory tube.

A：第Ⅱ腹板 Sternum Ⅱ；B：端段（或"精袋"）Apical segment（or" sperm pocket"）；C：基段 Basal segment；D：第Ⅶ腹板 Sternum Ⅶ；E：第Ⅶ、Ⅷ腹板节间膜 Intersegmental membrane of sternum Ⅶ and Ⅷ；F：第Ⅶ背板 Tergum Ⅶ；G：第Ⅷ背板 Tergum Ⅷ.

关于花蝽交配管的研究，最早始于法国学者 Carayon（1953）的工作，涉及到 *Orius majusculus* 雌虫的交配管；此后的将近 20 年时间里，他又对 *Scoloposcelis*、*Scolopoides*、*Blaptostethoides*、*Orius*、*Montandoniola* 和 *Caffrocoris* 属若干种的雌虫交配管进行了研究（Carayon，1956，1961，1972）。Péricart（1972）在其有关古北区西部的花蝽科专著中曾给出 *Acompocoris* 属 3 个种、*Orius* 属 9 个种雌虫的交配管图，但他认为此特征在某些种间差别似乎不太明显，不适宜作为雌虫种间分类的主要依据。之后，印度学者 Muraleedharan 和 Ananthakrishnan（1978）报道了印度 *Orius* 属 3 个种的雌虫交配管。日本学者 Yasunaga（1997，2000a，2000b）先后对日本和中国台湾 *Kitocoris* 属 2 个种、*Orius* 属 7 个种进行了交配管的研究。中国学者卜文俊和郑乐怡（2001）对中国 *Orius* 属 10 余个种的雌虫交配管详细研究后认为，该结构是 *Orius* 属雌虫种类鉴定的可用特征。但到目前为止，还没见到有关肩花蝽属 *Tetraphleps* 雌虫交配管的报道。

1 材料与方法

1.1 同种雌虫的确定和标本的选择

鉴于雌虫种类鉴定中存在的困难，为了保证所选用的雌虫确实与所要研究的 5 个种雄虫相对应，毛肩花蝽 *T*. *pilosulus* Bu *et* Zheng、直长肩花蝽 *T*. *parallelus* Bu *et* Zheng 和玉龙肩花蝽 *T*. *yulongensis* Bu *et* Zheng 均选择了雌性副模进行研究。对于黑色肩花蝽 *T*. *aterrimus*（Sahlberg）和斑翅肩花蝽 *T*. *galchanoides* Ghauri，则根据以下原则来鉴定：在同一时间同一地点所采到的标本，若其中雄性仅有一种，并且不同的雌性个体外部形态一致，经解剖交配管结构也一致，那么就视此雌雄为同种。

为了检验同一种内不同种群间交配管的形态结构是否存在较明显的差异，对分布区不局限于某一省区的种都选择了不同采集地点且数量上尽可能多的针插标本。这些标本都来自南开大学生命科学学院昆虫学研究所标本室历年的标本收藏。标本的采集地点及数量见表 1。

表 1 研究用标本的采集地点及数量

Table 1 The collection sites and numbers of studied specimens

种名 Species	采集地点 Collection sites	标本数量 Number of specimens
黑色肩花蝽 *T*. *aterrimus*	宁夏 Ningxia 吉林 Jilin 山西 Shanxi； 河北 Hebei 新疆 Xinjiang	7
斑翅肩花蝽 *T*. *galchanoides*	四川 Sichuan 云南 Yunnan	3
毛肩花蝽 *T*. *pilosulus*	新疆 Xinjiang	1＊
直长肩花蝽 *T*. *parallelus*	四川 Sichuan	2＊＋1
玉龙肩花蝽 *T*. *yulongensis*	四川 Sichuan 云南 Yunnan	1＊＋1

＊ 副模 Paratype.

1.2 雌虫交配管的观察方法

分离交配管时，先将标本用回软液软化，然后在解剖镜下用解剖针从腹部基部将整个腹部取下，将其转移到浓度为 1% 的 KOH 溶液中水浴煮约 20～30 min（具体时间可根据标本的新鲜程度、体壁的坚硬程度等进行相应的调整），此时，腹部肌肉及其他组织均已大部分被 KOH 溶液消化。将水浴后的腹

部取出，用卡拉唑黑（Chlorazol black）染色，然后再用清水漂洗1~2次。把处理好的腹部放入清水中，使其背面朝上，由基部开始，在解剖镜下以镊子轻轻地从一侧将背板掀开，直至第Ⅶ腹节，然后再用解剖针使第Ⅶ腹板与第Ⅶ、Ⅷ腹节节间膜脱离，即可得到生殖节和交配管。此后便可进行观察和作图了。观察完毕，要将生殖节和交配管连同头部、胸部和腹部前几节一同保存在盛有甘油的塑料小管中，密封后插上原来的标签，以备今后的研究使用。

2　结果与分析

中国肩花蝽属已知5种，经观察，交配管基段基部在第Ⅶ、Ⅷ腹节节间膜上的着生位置都在近中部；它们的交配管均较长而发达，基段基部常有不同程度的膨大，且管壁常加厚，基部以后管的粗细则较均匀，直径在0.02~0.03 mm之间，整个基段管长约0.6~1.0 mm；精袋上与交配管基段末端相接处的周缘有一骨化较强的环状结构，精袋直径约0.3~0.55 mm。

2.1　黑色肩花蝽 *Tetraphleps aterrimus*（Sahlberg）（图2）

交配管基段的基部着生在第Ⅶ、Ⅷ腹板节间膜的中央，因基部较宽，着生在节间膜上的面积较大，从背面观时与节间膜的接触面呈半圆形；基部管壁厚、染色深，膨大且直立；基部以后管的粗细较均匀，直径约为基部的1/3，近基半部染色比近端半部略深；基段扭曲较少，末端稍膨大；精袋大，近圆球形，

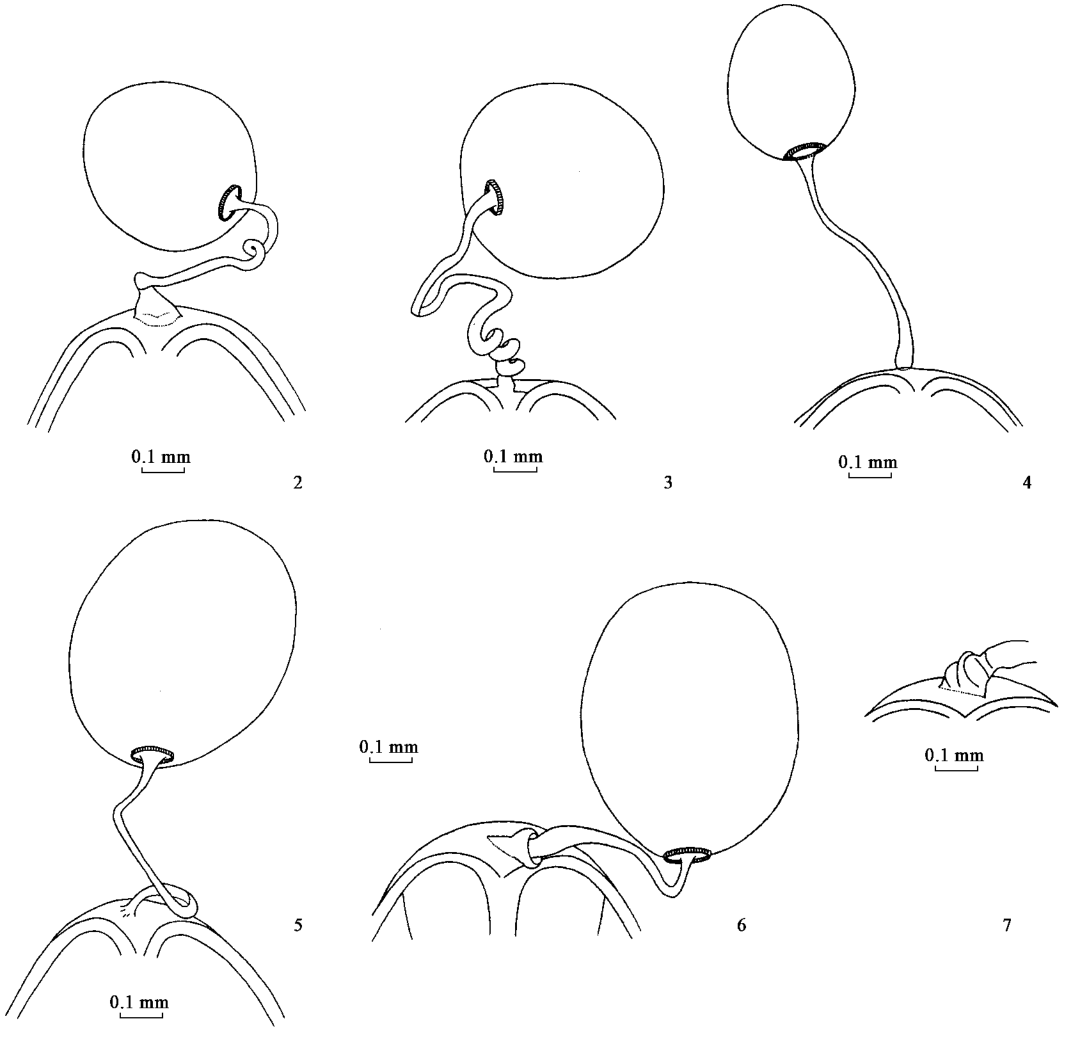

图2~7　中国肩花蝽属五个种的雌性交配管

Figs. 2~7　Females' copulatory tubes of five species of the genus *Tetraphleps* Fieber from China

2. 黑色肩花蝽 *T. aterrimus*；3. 斑翅肩花蝽 *T. galchanoides*；4. 毛肩花蝽 *T. pilosulus*；5. 直长肩花蝽 *T. parallelus*；6，7. 玉龙肩花蝽 *T. yulongensis*；7. 交配管基部（示将基段亚基部陷入“漏斗”中的部分拉出后的形态）Basal section of copulatory tube.

染色略浅。

2.2 斑翅肩花蝽 *Tetraphleps galchanoides* Ghauri（图 3）

交配管基段的基部着生在第Ⅶ、Ⅷ腹板节间膜中部的一个横褶上；基段管很长，基部 1/4 稍粗，管壁较厚，染色较深，强烈扭曲，呈螺旋形；基部以后的 3/4 不发生强烈扭曲，但或多或少地存在一些细小的横褶，粗细较均匀，管径约为基段基部的 1/2 至 2/3，染色向端部逐渐变浅，末端稍膨大；精袋大，圆球形，染色略浅。

2.3 毛肩花蝽 *Tetraphleps pilosulus* Bu *et* Zheng（图 4）

交配管基段的基部着生在第Ⅶ、Ⅷ腹板节间膜的近中部；基部管壁稍厚、染色略深，稍膨大；基部以后管的粗细较均匀，直径为基部的 1/2 到 2/3，染色较浅；管较长；整个基段不扭曲，但或多或少地存在一些细小的横褶；基段末端管径加粗明显；精袋小，椭球形，染色略浅。

2.4 直长肩花蝽 *Tetraphleps parallelus* Bu *et* Zheng（图 5）

交配管基段的基部着生在第Ⅶ、Ⅷ腹板节间膜的近中部，着生处的节间膜上有若干细小的褶皱；整个基段管较细，粗细均匀，略扭曲，基部不膨大，管上或多或少地存在一些细小的横褶；基部 1/3 壁稍厚，染色深，其余染色较浅；末端膨大；精袋很大，椭球形，染色略浅。

2.5 玉龙肩花蝽 *Tetraphleps yulongensis* Bu *et* Zheng（图 6，7）

交配管基段的基部着生在第Ⅶ、Ⅷ腹板节间膜的近中部，基部很粗，套叠成一个类似漏斗的结构；亚基部也较粗，有很短的一段陷入“漏斗”中，拉出后如图 7 所示；从基段的 1/2 处，管径开始变细，粗细约为亚基部的 1/3 至 1/2，基段末端稍膨大；除基部套叠形成的褶皱外，整个基段还或多或少地存在一些细小的横褶；精袋椭球形，很大，染色略浅。

3 讨论

根据交配管各个部分在染色后所呈现的颜色深浅，可大致判断出管壁的薄厚程度：当颜色为灰色或灰蓝色时，表明管壁相对较薄；当颜色为黑蓝色时，表明管壁相对较厚。骨化部分的颜色则随骨化程度的加强由棕褐色逐渐加深至黑褐色。

对于同一个种的不同个体，其交配管的形态特征基本一致，种内变异小，仅在染色深浅及精袋大小方面略有不同。染色上的差别应与染色时间的控制有关，如染色过深可将标本用 95% 乙醇稍褪色后再行观察。不同个体间精袋大小的差异一方面可能与雌虫本身的大小有关，另一方面可能也与解剖时因各种具体条件的影响致使其膨胀程度不同有关。因此，在对同一属内近缘种的雌虫进行种类鉴定时，应重点考察交配管基段以及基段与精袋相连接处的特征，而精袋的大小在近缘种间的鉴别上则仅具有较小的价值。

中国分布的 5 种肩花蝽其交配管的特征具有共同之处，体现了它们被置于肩花蝽属的合理性，但不同种间交配管的区别也较显著，主要体现在以下几方面：基段的长短和粗细不同；基段是否扭曲及其扭曲程度不同；基段基部是否加粗及其加粗的程度不同；精袋形状略有不同；与精袋相接处的基段末端管径变化情况不同等等。因此，将交配管的特征与外部形态特征相结合，可以准确地鉴定出中国肩花蝽属 5 个种的雌性个体。雌虫检索表如下：

肩花蝽属中国种类雌虫检索表

Key to species of genus *Tetraphleps* Fieber from China（female）

1（4）前翅深褐至黑褐

2（3）前翅深褐至黑褐，其中爪片端部、内外革片端部以及楔片黑色，膜片上有六个浅黄色斑横贯中部；交配管基段基部 1/4 强烈扭曲，有 3～4 个螺旋，基部膨大不明显，直径不超过亚端部的 2 倍 …………………………………… 斑翅肩花蝽 *T*. *galchanoides* Ghauri

3（2）前翅一色黑褐，膜片上仅在楔片后角以后具浅色斑，中部无浅色斑；交配管基段基部直立，不强烈扭曲，膨大明显，直径为亚端部的 2.5 倍以上 …………………………………… 黑色肩花蝽 *T*. *aterrimus*（Sahlberg）

4（1）前翅黄褐、棕褐至红褐

5（6）前胸背板前角及领侧方的毛较长，长于复眼的宽度；交配管的基段不发生扭曲及套叠 ………………… 毛肩花蝽 *T*. *pilosulus* Bu *et* Zheng

6（7）前胸背板前角及领侧方的毛较短，短于复眼的宽度；交配管的基段有扭曲或套叠

7（8）体较狭长，两侧近平行；交配管基段基部不膨大加粗；整个基段管径变化小，基部直径不超过亚端部的 2 倍 …………………………………… 直长肩花蝽 *T*. *parallelus* Bu *et* Zheng

8(7) **体长椭圆形，两侧略外拱 交配管基段基部套叠成漏斗状，整个基段管径变化大，基部直径为亚端部的** 2.5 **倍以上**…… **玉龙肩花蝽** ***T. yulongensis* Bu *et* Zheng**

参考文献（References）

Bu WJ, Zheng LY, 2001. Fauna Sinica. Insecta Vol. 24 (Hemiptera: Lasiochilidae, Lyctocoridae, Anthocoridae). Beijing: Science Press. **[卜文俊，郑乐怡，2001. 中国动物志. 昆虫纲. 第二十四卷（半翅目 毛唇花蝽科，细角花蝽科，花蝽科）. 北京：科学出版社]**

Carayon J, 1953. Existence d'un double orifice genital et d'un tissu conducteur des spermatozoides chez les Anthocorinae (Hemiptera: Anthocoridae). *C. R. Acad. Sci. France*, 236: 1 206 – 1 208.

Carayon J, 1956. Anthocoridae Scolopini nouvaeux d'Afrique tropicale (Hemipt. Heteropt.). *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 28 (2): 183 – 190.

Carayon J, 1957. Introduction a l'étude des Anthocoridae omphalophores (Hemiptera Heteroptera). *Ann. Soc. ent. Fr.*, 126: 159 – 197.

Carayon J, 1961. Hemiptera (Heteroptera): Anthocoridae. *S. Afric. Anim. Life*, 8: 533 – 557.

Carayon J, 1972. Caractères systématiques et classification des Anthocoridae (Hemiptera). *Ann. Soc. ent. Fr.*, 8 (2): 309 – 349.

Muraleedharan N, Ananthakrishnan TN, 1978. Bioecology of four species of Anthocoridae (Insecta: Hemiptera) predaceous on thrips, with key to genera of anthocorids from India. Records of Zoological Survey of India. Occas. Pap. 11: 5.

Péricart J, 1972. Hémiptères Anthcoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'Ouest-Palearctique. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen Paris, 7: 151, 153, 166, 174.

Yasunaga T, 1997. The flower bug genus *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ. *Appl. Entomol. Zool.*, 32 (2): 357, 382, 388.

Yasunaga T, 2000a. A new species of the genus *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) found on Okinawa Island, Japan. *Appl. Entomol. Zool.*, 35 (1): 9 – 12.

Yasunaga T, 2000b. Anthocorid bugs of the tribe Oriini (Heteroptera: Anthocoridae) of the Ogasawara (Bonin) Islands, Japan. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 102 (2): 353 – 359.

（责任编辑：袁德成）